

利用植物代謝產物進行植物分類

◎林業試驗所森林生物組·洪昆源 ◎國立台灣大學森林研究所·吳季玲

前言

植物分類學(Plant taxonomy)是一門兼具理論與實務的科學，從外觀明顯分別之族群是較容易解決的課題，但部份的植物的外觀的表現型是很難去區分，於是植物之分類、辨識及鑑定便成為所有林業研究基礎之一，正確的區分族群及品系，可以確保未來接續研究之正確性。早期分類法皆不是依據植物的自然特徵而分類，也未分析植物分類群(Taxa)在演化上的親疏關係，僅就數種非遺傳特徵或應用價值進行分類，此分類法稱為人為分類法(Artificial taxonomic method)；相較於人為分類法，自然分類法(Natural taxonomic method)利用更多具有說服力之證據，實際反映出植物界的自然演化過程和彼此間親緣關係。

劉棠瑞(1981)將植物分類研究方法區分為傳統形態分類法、解剖學分類法、細胞學或細胞遺傳學分類法、孢粉學分類法、胚胎學分類法、化學分類法，數值分類法；此外，再進一步將化學分類法細分為皂素(Saponins)、生物鹼(Alkaloids)、木質素(Lignin)、精油類(Essential oils)、蛋白質(Proteins)、去氧核糖核酸(Dexyribonucleic acid, DNA)、特殊成分(地衣成分或海藻細胞壁成分)等。蛋白質及去氧核糖核酸化學研究已獨立成為分子生物學，本文將介紹如何利用代謝物化學來進行植物分類。

植物代謝物化學分類

利用植物代謝物所進行植物之系統分類，乃依其主要目標產物之產量及化合物成份，做綜合性之系統分類。重要指標性成分包括精油、多酚類(Polyphenol)、黃酮類(Flavonoid)、葉脂肪酸(Leaf fatty acid)、生物鹼(Alkaloid)、萜類(Terpenoid)及其他類。分別說明如下：

1. 精油

精油的研究從氣相層析儀問世以來即常應用的研究主題，蕭如英(1995)以精油抽出成分研究台灣產毛牡丹屬(*Clerodendrum*)9個分類群，從精油含量百分比可確認毛牡丹屬精油在種內分類的結果是與型態分類相似。而 Stenzel 等人(1988)曾研究129株毛牡丹屬種間之型態特徵，同時比較其化學特徵，結果發現只有部份相關，推測可能是由於植物外觀型態與其精油在演化上朝不同方向進行之故。

2. 黃酮類及色素

最常應用在分類上的二次代謝產物為黃酮類(常存在花瓣中或花粉中)及酚類，主



要原因為該兩種化合物在維管束植物中是十分常見的，同時具有結構的變異性和化學的穩定性(Harborne and Turner, 1984)。

3. 萜類

Hillig(2004)利用大麻屬(*Cannabis*)的萜類作歸群分析，其試驗材料是3個分類群，162個植物之雌花萃取物，結果顯示早期利用遺傳、型態和化學分類所得到的分類處理，與目前所得結果有91%之相似，且研究結果指出含量最多的化合物是Guaiol，及Eudesmol之同分異構物，其中，阿富汗原生種之大葉葯用品系是與其他分類群距離最遠，此外，分子量小於154者多為單萜類(Monoterpenoid)。分子量大於204者多為倍半萜類(Sesquiterpenoid)，有二個生物型態栽培種顯示具有特殊的葯用特性，亦是由萜類顯著的差異所致，在化學分類特徵成分鑑別方面，以倍半萜較單萜類較佳。

4. 葉脂肪酸

脂肪酸合成有兩個主要的途徑，一個是16:3途徑，亦稱為原核生物途徑，反應生成的區域是葉綠體內，最終合成含有3個不飽和脂肪酸的腦苷脂(Galactolipids)；第二條途徑是18:3途徑，又稱為真核生物途徑，反應生成的區域在細胞內質網和葉綠體之間，生成物為甘油脂(Glycerolipid)。18:3唯一途徑是生成物是3個不飽和脂肪酸，但在16:3之植物類，則可同時利用16:3和18:3兩個途徑生成脂肪酸，所以可在這類植物組織中得到大量之脂肪酸。Mongrand(2005)研究茜

草科107種植物脂肪酸的差異，分析結果顯示Thelegoneae亞科及Anthospermeae亞科有很相近的關係。

5. 生物鹼

聚羥基生物鹼類(Calystegines)具有抑制配糖體酶之活性，因有生產抗濾過性病毒，抗癌、抗糖尿病葯劑之潛力，從生態的角度，這類化合物常造成牛隻中毒，而且對脊椎動物、昆蟲、微生物都有毒性。Schimming(2005)研究旋花科29屬，129種植物中之11種聚羥基生物鹼關係，發現聚羥基生物鹼是旋花科植物重要的特徵，有高達90%旋花科種類會同時含有此一成分。Susau等(2005)利用生物鹼研究*Sarcocapnos*屬之種間及種以下之分類，由液相層析得到不同波峰型式及面積做為鑑定種與品種間之差異。由於該屬在過去的研究中，變異較少，在型態上是很難區別，此研究成功利用光化學方法將不同異奎寧生物鹼進行良好之區分。

結論

植物學可用於研究演化的速度和方向、環境可能的變化、及解釋演化遺傳的支序關係等等。而特定的化合物(如多酚類是常見的抗氧化成分)在某一科或幾個特定物種的含量與的含量與分類，除了可以解釋部份親緣關係外，更有於最後歸群產生的關係之排序。研究分類從小尺度著眼時，物種的變異常是沒有次序或方向感的，但小區域性的基因交流仍在進行中，也因此植物化學在植物分類上可提供另一個層面之資訊。☸